KALEJDOSKOP TECHNIKI

1 (320) 1984

ALEKSANDER CZEKANOWSKI NA SYBERII

Po upadku Powstania Styczniowego w 1863 roku wielotysięczne rzesze powstańców powędrowały na Syberię, na katorgę lub na osiedlenie. Partie zesłańcze wyprawiano najczęściej z Warszawy, Wilna, Mińska, Mohylewa i Kijowa. W owym czasie na wschód od Moskwy biegła tylko jedna jedyna linia kolejowa, dochodząca do Niżnego Nowogrodu nad Wołgą. Toteż zesłańcy szli pieszo, od etapu do etapu, aż na Zabajkale, pokonując odległość nieraz ponad 5000 km. Na dalekim Zabajkalu, w okolicach Czity i Nerczyńska, mieściły się liczne kopalnie cynku, cyny i ołowiu, stanowiące prywatną własność rodziny carskiej. W kopalniach tych, pod nadzorem straży więziennej, pracowali wyłącznie katorżnicy.

W jednej z partii zesłańczych, wysłanych z Kijowa, znajdował się nasz rodak Aleksander Czekanowski, młody geolog, absolwent oddziału mineralogicznego uniwersytetu w Dorpacie. Miał już za sobą poważne prace badawcze nad zbiorami paleontologicznymi. Odznaczał się niezwykłą umysłowością oraz ogromną pracowitością i systematycznością. A ponieważ nie potrafił być bezczynny, więc już w czasie marszu na katorgę rozpoczął zbieranie napotykanych po drodze okazów entomologicznych — owadów tęgopokrywych, czyli chrząszczy. Do celów badawczych niezbędne było szkło powiększające. Lecz gdzież w drodze przez bezkresne bezdroża tajgi i tundry znaleźć lupę? Potrzeba jest matką wynalazków. Czekanowski sporządził i wyszlifował lupę ze znalezionego po drodze korka od rozbitej karafki. Zebrane w czasie marszu owady umieszczał we własnoręcznie klejonych tekturowych pudełkach, notując na nich dzień i miejsce znalezienia oraz

cechy główne terenów, na których łowił owady.

W ten sposób podczas drogi przez Kazań, Perm, Tiumeń i Tobolsk powstała pokaźna i ciekawa kolekcja chrząszczy.

Po dwóch latach katorgi Czekanowski został zwolniony i wysłany na osiedlenie do Brackiego Ostroga *), położonego nad Paduńskimi Kataraktami Angary.

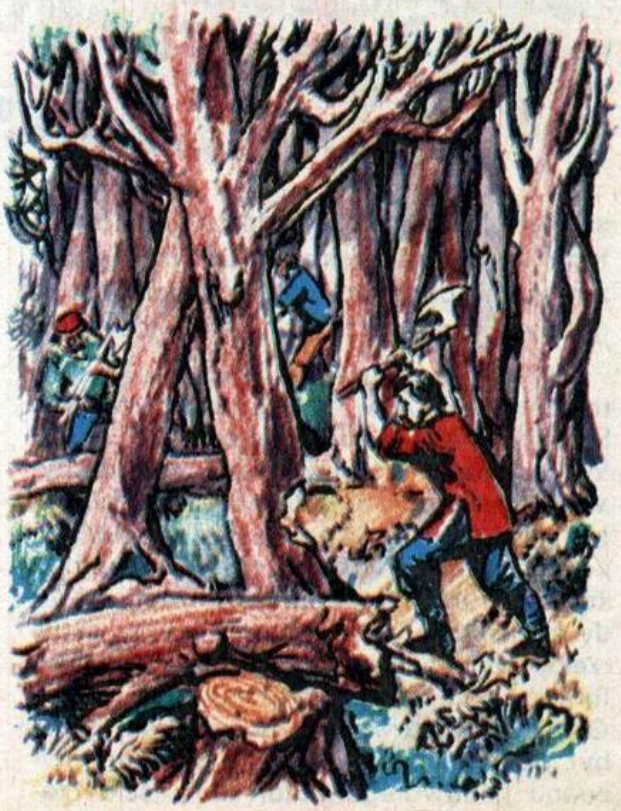
Czekanowski w tej maleńkiej wówczas osadzie, zatopionej w bezmiarach syberyjskiej tajgi, utrzymywał się jako wyrobnik z sezonowych i dorywczych prac u miejscowych chłopów. Karczował las, rąbał i zwoził drewno, doglądał bydła. Ale nawet w takich warunkach nie zaprzestał badań naukowych. Pomimo ciężkiej, fizycznej pracy, stałej nędzy dokonał geologicznego rozpoznania katarakt paduńskich i ich najbliższych okolic i przez dwa lata prowadził systematyczne obserwacje meteorologiczne, posługując się przyrządami własnego pomysłu i wykonania. Uzupełniał także stale swe kolekcje owadów.

W Brackim Ostrogu odnalazł Czekanowskiego kolegę z Dorpatu, Fryderyk Szmidt, członek Akademii Nauk w Petersburgu, zwiedzający w owym czasie Syberię. Przywitanie przyjaciół na obczyźnie było bardzo serdeczne.

— Olku, drogi mój — zawołał Szmidt — w jakich okropnych warunkach ty tu żyjesz! Czyż w ogóle można pracować naukowo bez żadnego zaplecza, bez aparatury, narzędzi, książek?

— Ano, jak widzisz — odparł Czekanowski — można, więcej nawet — trzeba. I to nie tylko aby wypełnić czas, lecz przede wszystkim po to, aby to wszystko, w co natura hojnie wyposażyła tę krainę, zachować dla potomnych.

— Podziwiam cię — rzekł Szmidt — i podziwiam twe zbiory. To niesłychane... w tych warunkach. Ale musimy to zmienić! — dodał ze stanowczością.



Szmidt, przejęty losem Czekanowskiego, przyszedł mu z natychmiastową pomocą. Nabył dla Akademii nagromadzone przez Czekanowskiego zbiory i wyrobił mu posadę w Irkucku, w Syberyjskim Oddziale Towarzystwa Geograficznego, którego prezesem był wówczas Polak, gen. inż. Bolesław Kukiel.

Czekanowski uporządkował geologiczne zbiory tego Towarzystwa, uzupełnił je własnymi badaniami, a za monografię ważnej pod względem geologicznym guberni irkuckiej otrzymał złoty medal tego Towarzystwa.

Lata 1873—1875 to okres trzech wielkich wypraw badawczych Czekanowskiego. W czasie pierwszej wyprawy, którą odbył z astronomem Müllerem i Władysławem Księżopolskim, dotarł doliną Katungi do Jeniseju, skąd wrócił do Irkucka z nowymi, bogatymi zbiorami paleontologicznymi, zoologicznymi i botanicznymi.

W następnym roku wyprawił się z karawaną Tunguzów na zbadanie Wyżyny Środkowo-Azjatyckiej. Dotarł do źródeł Wiluju, wielkiego, lewobrzeżnego dopływu Leny. Podróżował w różny sposób. Na grzbietach renów dotarł do Olenioku, po czym tratwą rozpoczął spływ tą rzeką w kierunku Oceanu Lodowatego. Kiedy za Kołem Podbiegunowym lody skuły rzekę, saniami zaprzęgniętymi w renny dotarł do Oceanu Lodowatego. Od ujścia Olenioku skierował się na wschód, przebył po lodzie deltę Leny i brzegami Oceanu Lodowatego dotarł do ujścia rzeki Jany, skąd, przez Wierchojańsk i Jakuck, wrócił do Irkucka.

Czekanowskiego zafascynowała w tej podróży potęga Leny, jednej z największych rzek syberyjskich. Toteż rok później w towarzystwie botanika Zygmunta Węgłowskiego z Wołynia rozpoczął trzecią i ostatnią swą wyprawę. Z Irkucka przeszedł do Jakucka nad Leną i stąd rozpoczął spływ tą wielką rzeką w ogromnej łodzi, docierając do 71° szerokości geograficznej północnej. Następnie na grzbietach renów przebył dział wodny między Leną a Olenjokiem i doliną tej rzeki ponownie dotarł do Oceanu Lodowatego. Po zbadaniu delty Olenoku, z nadejściem zimy ruszył Czekanowski w drogę powrotną. Przebył Lenę po lodzie, przeszedł przez Góry Wierchojańskie i znaną już sobie drogą przez Wierchojańsk i Jakuck wrócił do Irkucka.

W czasie tych trzech wypraw Czekanowski przebył 25 000 kilometrów, od Bajkału do Oceanu Lodowatego, poprzez nieznane i niedostępne przedtem obszary Wyżyny Środkowo-Syberyjskiej.

Plon wypraw Czekanowskiego był olbrzymi. Prócz szczegółowo prowadzonych dzienników z licznymi zapisami etnograficznymi, prócz pomiarów astronomicznych i zdjęć topograficznych, składały się nań nad wyraz bogate zbiory zawierające 4000 okazów paleontologicznych, 18 000 zoologicznych i 9000 botanicznych.

Aleksander Czekanowski zmarł w 1876 roku. Pozostawił po sobie bogatą spuściznę. Jego prace dały początek badaniom, które kontynuowali jego następcy.

Imieniem Czekanowskiego nazwano pasmo gór dzielące ujście Olenioku od delty Leny.

*) Dzisiejszy stutysięczny, przemysłowy Brack. Na Angarze znajduje się słynna hydroelektrownia bracka o mocy 4500 MW, zasilająca energią liczne zakłady przemysłowe.

STANISŁAW JANUSZ TYMOWSKI

W przychodni lekarskiej, przed gabinetem, ustawiła się długa kolejka chorych. Nie jest to jednak zwykła przychodnia lekarska, bo i pacjenci nie są zwyczajni. Lekarze również nie są zwykłymi lekarzami, chociaż chodzą w białych fartuchach. Są to lekarze metali — metalurdzy.

Lecz oto otworzyły się drzwi i weszła pierwsza pacjentka. Ale jak ona wygląda! Skóra cała popękana i na dodatek matowa, bez połysku.

— Jak się pani nazywa? — spytał lekarz.

— Miedź (po łacinie Cuprum, symbol chemiczny Cu) — usłyszał cichą odpowiedź.

— Co pani dolega?

— Jestem bardzo słaba, wszystko mnie boli, a cała moja skóra jest popękana. A wszystko zaczęło się kilka tygodni temu, gdy jeszcze jako ruda miedzi byłam topiona w piecu hutniczym. Było wtedy bardzo gorąco i kilkakrotnie odetchnęłam świeżym powietrzem. Potem zostałam odlana do formy. I wszystko byłoby dobrze do chwili, gdy kilka dni temu w czasie dużych upałów dostałam dreszczy i zaczęła mi pękać skóra.

Lekarz w skupieniu wysłuchał opowiadania pani Miedzi, chwilę pomyślał i powiedział:

— Wszystko jest jasne. Jest pani chora na chorobę wodorową. A powodem jej było kilka oddechów zrobionych podczas topienia. Wówczas do pani organizmu razem z powietrzem dostał się tlen. Gdy tylko zrobiło się gorąco, tlen połączył się z wodorem, którego również w powietrzu nie brakuje. W ten sposób powstały cząsteczki pary wodnej. Podgrzana para wodna ma duże ciśnienie — to ona przecież podnosi przykrywkę na czajniku z gotującą się wodą lub porusza tłokami parowozu. Ponieważ nie mogła wydostać się na zewnątrz, zaczęła mocno cisnąć i stąd właśnie biorą się pęknięcia. Ale i z choroby wodorowej można się wyleczyć. Trzeba tylko jeszcze raz się stopić i usunąć cały tlen z organizmu. Po zakrzepnięciu należy również unikać atmosfery zawierającej wodór.

Pani Miedź wstała, podziękowała za radę i wyszła.

Następny pacjent, który wszedł do gabinetu, był w jeszcze gorszym stanie. Skóra jego była rudobrązowa, postrzępiona i pełna wgłębień. Pod dotykiem ręki lekarza chrzęściła i odpadała kawałkami na podłogę.

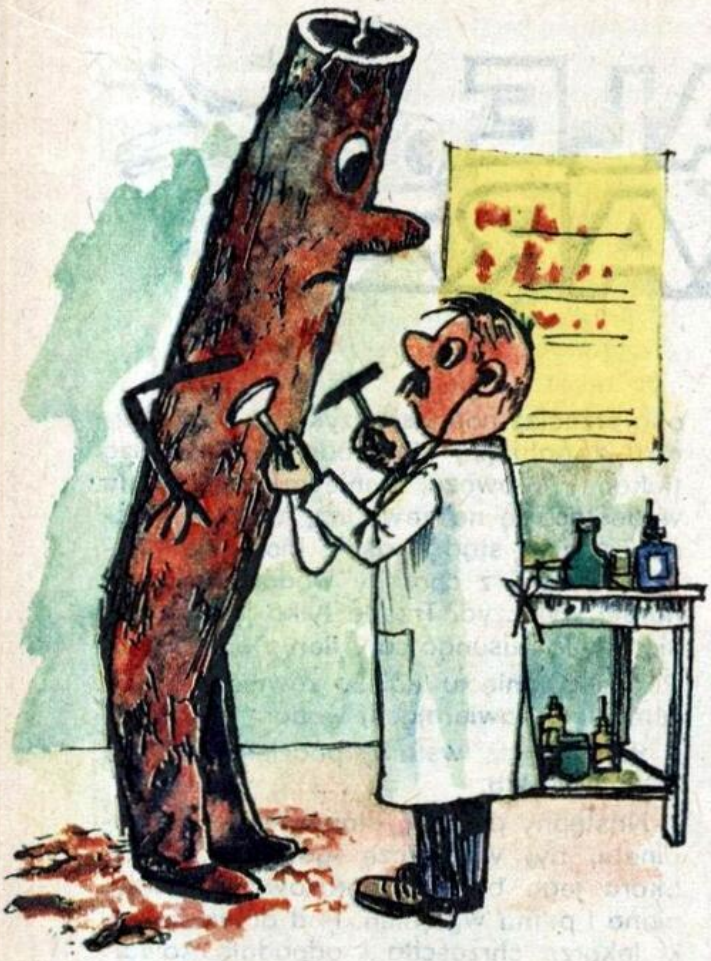
— Jak się pan nazywa? — spytał lekarz.

— Żelazo (po łacinie Ferrum, symbol chemiczny Fe) — przez chrząst dał się słyszeć słaby głos.

— Co się stało, że jest pan w tak opłakanym stanie?

Pan Żelazo z trudem zaczął mówić:

— Gdy latem opuszczałem mury fabryki słupków ogrodzeniowych, byłem sprężysty i mocny, a moja skóra miała piękny stalowoszary kolor. Kiedy zostałem zakopany w ziemię, by razem z moimi braćmi utworzyć ogrodzenie sadu, nic nie wskazywało na to, że mogę aż tak się zmienić. Ale już jesienią, gdy spadły pierwsze deszcze, moja skóra zmieniła kolor na jasnobrązowy. Potem spadł śnieg i otulił mnie białym, ciepłym płaszczem. A gdy przyszła wiosna i słońce, spod topniejącego śniegu ukazał się bardzo smutny widok i dlatego jestem tutaj.



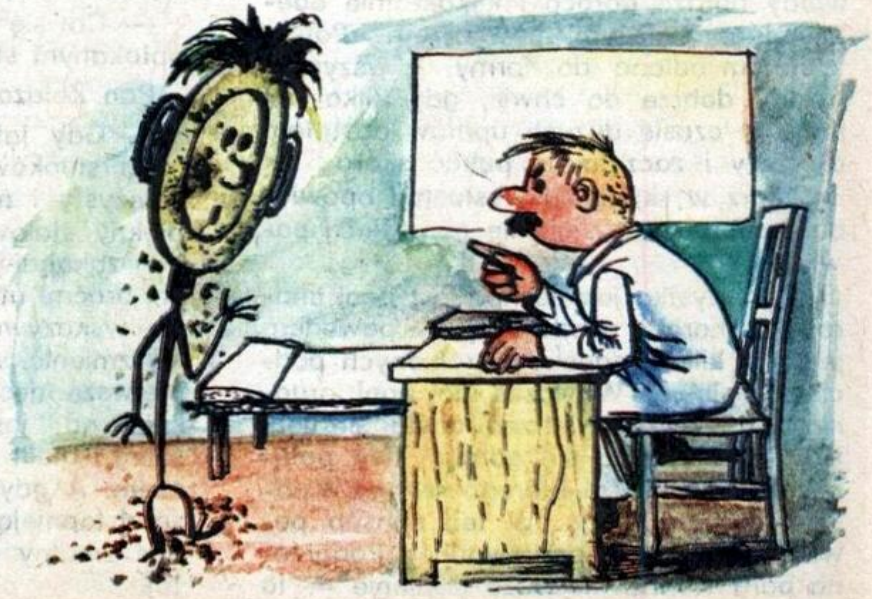
Lekarz ze zrozumieniem pokiwał głową i powiedział:

— Tak bywa, gdy nie słucha się lekarza. A przyczyną pana dolegliwości jest korozja, popularnie zwana rdzą. Korozja, po łacinie „corrosio" oznacza: gryzienie, jest procesem niszczenia różnych materiałów na skutek oddziaływania otaczającego środowiska. W wyniku oddziaływania tlenu z atmosefry na pana skórze powstała cienka i krucha warstwa brązowego tlenku. Wiatr, deszcz i śnieg kruszyły tę warstwę i korozja posuwała się w głąb materiału. Ale jest sposób, by panu pomóc. Należy dokładnie oczyścić się z produktów korozji, a następnie całą powierzchnię pokryć powłoką izolującą od wpływów atmosferycznych. Najczęściej stosuje się czerwoną minię ołowianą zawierającą tlenki ołowiu odporne na działanie atmosfery. Następnie trzeba nałożyć drugą warstwę ochronną z emalii, która dodatkowo nadaje estetyczny wygląd. Środkami antykorozyjnymi muszą być również powlekane pana siostry: karoserie samochodowe wykonane ze stalowych blach oraz stalowe konstrukcje budowlane. W przeciwnym razie czeka je taki sam los.

Następna pacjentka, która zapukała do gabinetu, była również w rozsypce. I to dosłownie. Była cała szara, a na dodatek ze wszystkich miejsc sypał się z niej szary proszek.

— Jak się pani nazywa i co pani dolega?

— Cyna (po łacinie Stannum, symbol chemiczny Sn) — odparła cicho i trochę szarego proszku osypało się na podłogę. — Jeszcze do niedawna nic mi nie dolegało. Miałam piękny srebrzysty połysk, a głos mój był dźwięczny jak dzwoneczek. Kilka dni temu spotkałam swoją przyjaciółkę — misę cynową. Długo opowiadała mi o swojej podróży statkiem za Krąg Polarny. Początkowo dobrze znosiła mroźne powietrze, ale po pewnym czasie zaczęła robić się szara, aż wreszcie zaczął sypać się z niej szary proszek. Od tego spotkania ja również codziennie czułam się coraz gorzej. Teraz wyglądam tak samo, jak moja



przyjaciółka. Czyżby to była jakaś choroba?

Lekarz wysłuchał opowiadania pani Cyny. Długo myślał, zajrzał do starej książki lekarskiej i powiedział:

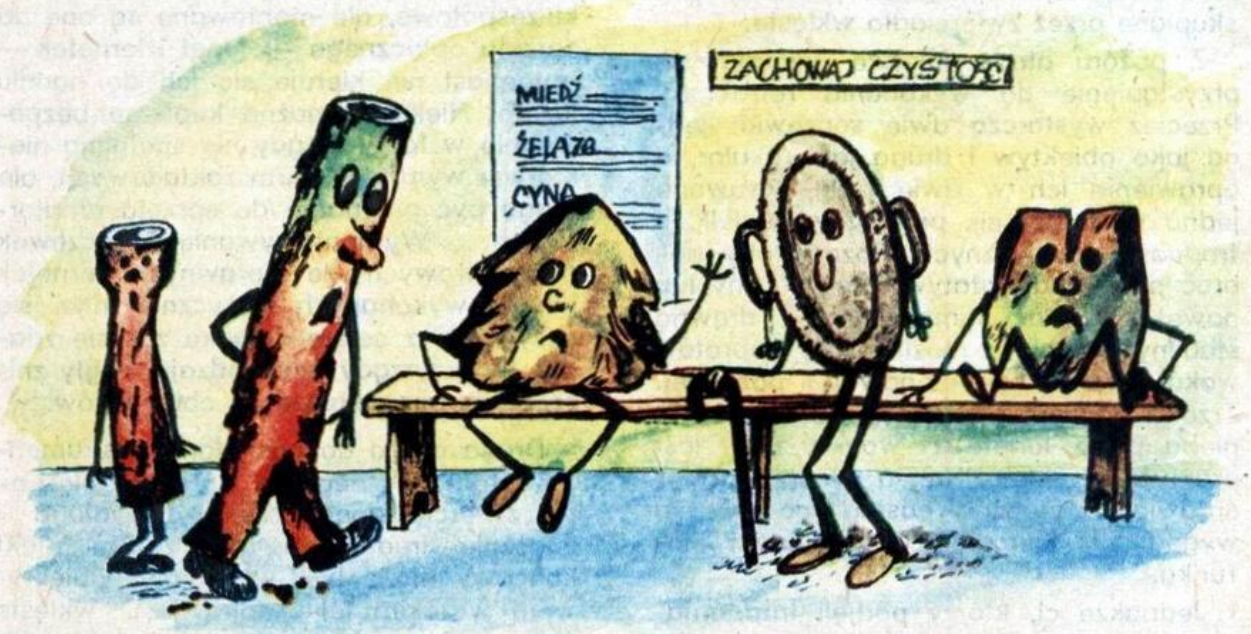
— To jest rzadka choroba, a na dodatek jest ona zakaźna. A nazywa się zaraza cynowa. Powoduje ją niska temperatura. Cyna w temperaturze powyżej +13°C ma srebrzysty połysk i jest metalem ciągliwym i plastycznym. Jest to tzw. cyna biała. Gdy jednak temperatura spadnie poniżej +13°C, odbywa się powolna przemiana wewnętrzna cyny, która zmienia się w tzw. cynę szarą. Następuje wówczas zmiana barwy na szarą i utrata własności metalicznych. Powierzchnia przedmiotów cynowych pokrywa się plamami, z których wysypuje się szary proszek. Plamy te rozszerzają się i w końcu cały przedmiot zamienia się w kupkę proszku. Jedna odmiana cyny przechodzi w drugą tym szybciej, im niższa jest temperatura otoczenia. Przy temperaturze —33°C przemiana ta następuje najszybciej i dlatego na tę chorobę zachorowała pani przyjaciółka.

Istnieje jeszcze drugie niebezpieczeństwo: gdy wyroby zdrowe zetkną się z wyrobami chorymi na zarazę cynową — również ulegają zarażeniu. I to właśnie spotkało panią. Aby cyna chorująca na zarazę cynową odzyskała swój dawny wygląd, musi być przetopiona, a z otrzymanego metalu trzeba wykonać nowy przedmiot. A w przyszłości należy przebywać tylko w ciepłym klimacie, w temperaturze powyżej +13°C.

Gdy pani Cyna wyszła z gabinetu lekarskiego, zza drzwi rozległ się głos: — Następny proszę...

* * *

Domyślacie się z pewnością, że rozmowy, które zostały „podsłuchane" i tutaj opisane, w rzeczywistości się nie odbyły. Jednak problemy poruszane w tych rozmowach występują naprawdę. A „choroby", na które zapadają metale, mimo że różnią się od chorób ludzi, są równie groźne, przynoszą bowiem olbrzymie straty gospodarcze. Jak wielkie mogą być te straty, niech zaświadczy fakt, że w okresie od 1820 roku do 1923 roku z ogólnej światowej produkcji żelaza wynoszącej 1766 mln ton aż 718 mln ton zniszczyła korozja. Podobnie dzieje się z innymi metalami.



Toteż naukowcy i inżynierowie metalurdzy — lekarze metali — w swoich instytutach i laboratoriach poszukują skutecznych sposobów ochrony metali przed ich „chorobami". A na czym te sposoby polegają, opowiemy innym razem.

MAREK SKOWRON

kupon konkursowy 1/84

CZY MOŻNA SAMEMU ZBUDOWAĆ TELESKOP?

Chociaż odpowiedź brzmi: tak, nie jest to łatwe i udaje się tylko wytrwałym.

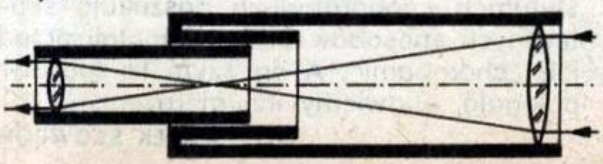
Ktoś, kto zamierza zbudować samodzielnie teleskop, ma do wyboru dwie drogi, ponieważ istnieją dwa podstawowe typy tego rodzaju przyrządów. Pierwsza odmiana teleskopów obejmuje refraktory, czyli przyrządy o obiektywie soczewkowym, zwane często lunetami, druga — reflektory, mówiąc prościej — teleskopy zwierciadlane, w których światło jest skupiane przez zwierciadło wklęste.

Z pozoru atrakcyjniejsze wydaje się przystąpienie do wykonania refraktora. Przecież wystarczą dwie soczewki: jedna jako obiektyw i druga jako okular, a oprawienia ich w dwie rurki, wsuwane jedna w drugą, nie przedstawia wielkich trudności technicznych. Pozostałoby dobrać odpowiedni statyw fotograficzny lub nawet wykonać samodzielnie z drewna stabilny statyw z możliwością obrotów wokół dwóch osi: pionowej i poziomej. Trzeba bowiem pamiętać, że oglądanie nieba przez lunetę z wolnej ręki jest praktycznie niemożliwe, a właśnie statyw sprawia, że można posługiwać się nią wygodnie i kierować w dowolnym kierunku.

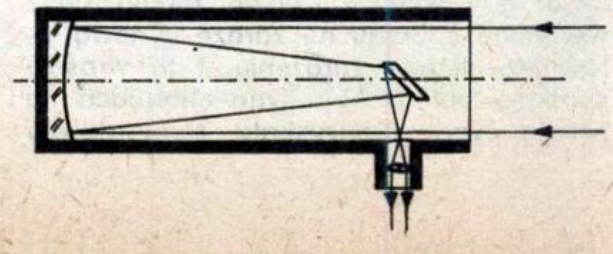
Jednakże ci, którzy podjęli trud amatorskiego wykonania lunety wiedzą, że w praktyce sprawa przedstawia się niezbyt różowo. W handlu niemal nie spotyka się szkieł odpowiedniego rodzaju. Muszą one bowiem mieć nie tylko określone ogniskowe średnice, ale muszą być też achromatyczne. Chodzi o to, by obiektyw w jednakowym stopniu załamywał światło o różnych barwach, a więc o różnej długości fali. Można to uzyskać między innymi wykonując obiektyw sklejony z dwóch soczewek. Jedna dwuwypukła zrobiona jest ze szkła o mniejszym współczynniku załamania światła, druga natomiast, wklęsła lub wypukłowklęsła — ze szkła o współczynniku większym. Dobierając odpowiednio ich krzywizny i montując fabrycznie, otrzymuje się obiektywy, które nie zniekształcają obrazu i nadają się do wykorzystania w lunetach. Polskie Zakłady Optyczne wytwarzają, co prawda, odpowiednie soczewki zespołowe, ale montowane są one do sprzętu optycznego — lunet i lornetek — natomiast nie kieruje się ich do handlu luzem. Niekiedy można kupić je bezpośrednio w fabryce, gdy nie spełniają niektórych wymagań norm zakładowych, ale mogą być przydatne do sprzętu amatorskiego. Wymontowywanie soczewek obiektywowych ze sprawnych lornetek i lunet wykonanych fabrycznie mija się oczywiście z celem. Rzadko zaś się zdarza, by przyrządy tego rodzaju uległy zniszczeniu bez naruszenia obiektywów.

Druga droga do posiadania instrumentu astronomicznego to budowa teleskopu zwierciadlanego. Jest ona długa i znacznie trudniejsza, ale za to efekt końcowy może być wspaniały. Obiektywem w takim teleskopie jest wklęste zwierciadło o kształcie paraboloidy lub wycinka sfery. Uzupełnia je małe zwierciadełko pomocnicze, najczęściej płaskie, lub pryzmat. Zmieniają one bieg promieni świetlnych. Ponadto potrzebny jest okular odgrywający rolę lupy, która powiększa obraz skupiony w ognisku obiektywu. Bardzo pomocna jest też mała luneta celownicza połączona z teleskopem, a zwana szukaczem, ponieważ ma większe pole widzenia niż właściwy te-

Rys. 1. Luneta astronomiczna, zwana lunetą Keplera



Rys. 2. Teleskop zwierciadlany typu Newtona

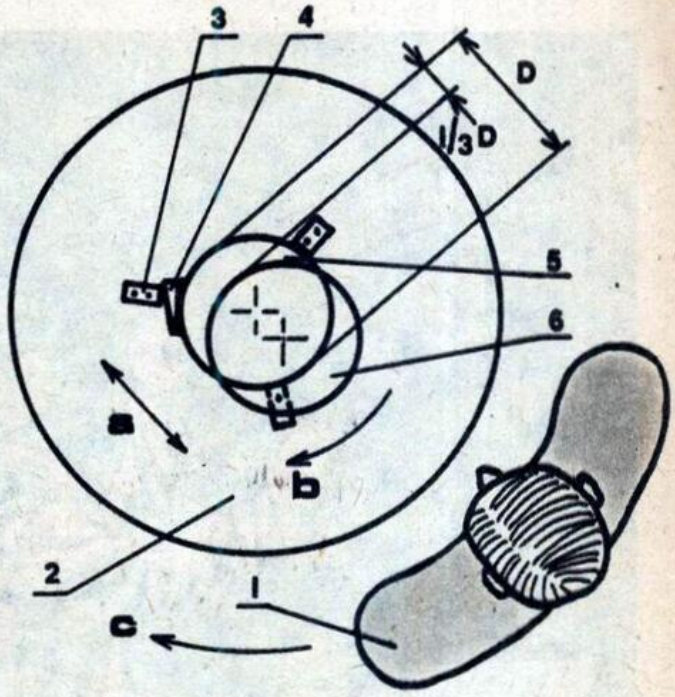


leskop i ułatwia szybkie odnalezienie na niebie obiektów interesujących obserwatora.

Zanim jednak powiemy coś więcej na ten temat — garść informacji o teleskopach zwierciadlanych. Doświadczeni amatorzy budują przyrządy tego typu o średnicach dochodzących nawet do 80 cm. Przy tym przyrządy o średnicach przekraczających 50 cm, które pozwalają obserwować w dużym powiększeniu bardzo małe wycinki nieba, wymagają już automatycznego prowadzenia, tak by ich ustawienie samoczynnie się zmieniało, nadążając za ruchem sfery niebieskiej. Ich budowa wymaga więc dużej wiedzy i dostępu do dobrze wyposażonego warsztatu. Im mniejsza jest średnica obiektywu, tym trudności związane z wykonaniem teleskopu są oczywiście mniejsze. Dlatego amatorzy zbudowali w Polsce zaledwie kilka teleskopów o średnicy zwierciadła rzędu 35 cm, a kilkaset o średnicy 15 cm. Te ostatnie pozwalają dostrzec obiekty świecące blisko sto razy słabiej niż gwiazdy, które dostrzegamy okiem nieuzbrojonym. Z kolei zdolność zbiorcza zwiększa się proporcjonalnie do powierzchni obiektywu, a co za tym idzie — proporcjonalnie do kwadratu jego średnicy.

Zresztą nawet przyrząd o średnicy 5 cm, tylko kilkakrotnie większej niż maksymalna średnica źrenicy oka, pozwala prowadzić bardzo ciekawe obserwacje. Widać przezeń dobrze pierścienie Saturna, Jowisza z czterema największymi księżycami, fazy Wenus, nie mówiąc już o wielu szczegółach powierzchni Srebrnego Globu.

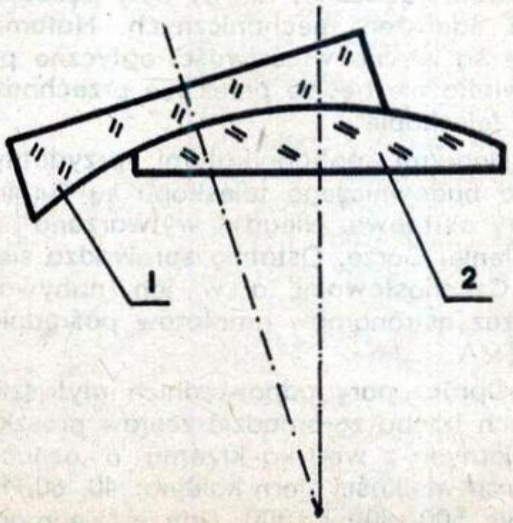
Powróćmy jednak do spraw związanych z amatorskim wykonaniem teleskopu. Przystępując do takiego zadania warto nie tylko przeczytać książki zawierające ogólny opis przyrządów astronomicznych, ale także nawiązać kontakt z najbliższym oddziałem Towarzystwa Miłośników Astronomii — PTMA, by uzyskać fachową pomoc w projektowaniu własnego teleskopu i w wykonywaniu koniecznych do tego obliczeń oraz wgląd do planów i opisów już zbudowanych teleskopów amatorskich. Tam także można zasięgnąć szczegółowych porad praktycznych.

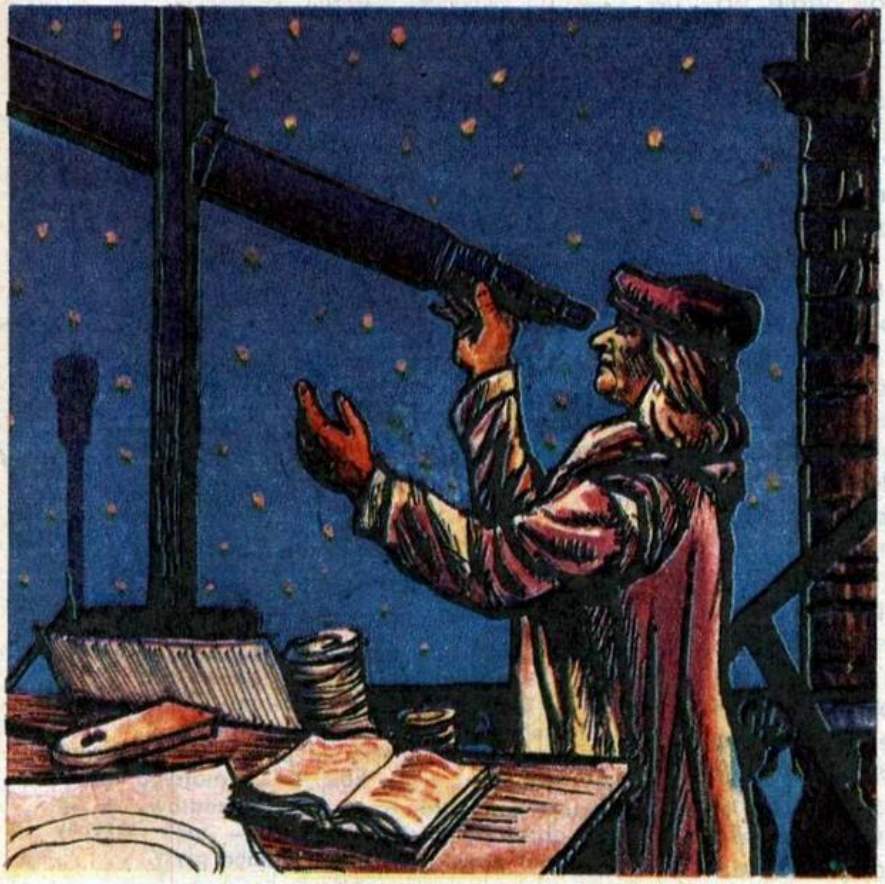


Rys. 3. Stanowisko do szlifowania płyty zwierciadła teleskopu:
1 — osoba szlifująca, 2 — podstawa, 3 — klocek mocujący, 4 — klin, 5 — matryca, 6 — płytka zwierciadła, a — ruch wahadłowy, b — ruch obrotowy zwierciadła, c — ruch okrężny względem podstawy, d — średnica płyty

Po tych uwagach można już przedstawić uproszczony opis wykonania reflektora domowym sposobem — z góry zastrzegając, że nie jest to instrukcja dla budowniczego teleskopu. Etap wstępny to zdobycie dwóch płyt szklanych. Z jed-

Rys. 4. Kształt, jaki uzyskują płyty szklane podczas szlifowania: 1 — zwierciadło, 2 — matryca





nej powstanie w wyniku szlifowania proszkami średnimi podłoże zwierciadła wklęstego, które w naszych krajowych warunkach trzeba i — co ważniejsze — można wykonać samemu. Druga będzie stanowiła w trakcie szlifowania matrycę dopasowującą się kształtem do powstającego podłoża. Płyty te muszą być w fabryce starannie odlewane, a następnie powoli chłodzone, tak by były pozbawione naprężeń mechanicznych. Natomiast nie są istotne właściwości optyczne płyt. Światło nie będzie przez nie przechodziło w teleskopie.

Dobrymi półfabrykatami przydatnymi dla budowniczego teleskopu są iluminatory okrętowe. Niegdyś wytwarzano je w Jeleniej Górze. Ostatnio sprowadza się je z Czechosłowacji, a w ich nabywaniu przez astronomów amatorów pośredniczy PTMA.

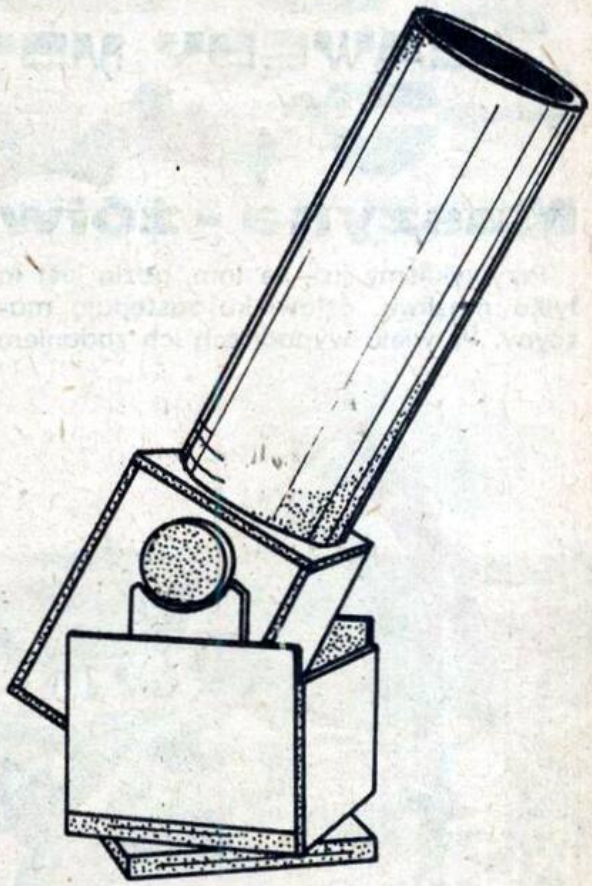
Oprócz pary odpowiednich płyt szklanych trzeba zgromadzić zestaw proszków ściernych z węglika krzemu o oznaczeniach wielkości ziarn kolejno: 40, 60, 100, 300, 500, 800 i 1000. Gdy już je mamy, jedną z płyt mocujemy za pomocą trzech klocków drewnianych do solidnej stabilnej podstawy. Może to być ciężki stolik lub beczka obciążona piaskiem i przykryta wiekiem. Ich wysokość i ustawienie powinny pozwalać na chodzenie dookoła z rękami opartymi o płyty szklane. Teraz można przystąpić do żmudnej operacji kształtowania lustra. Płytę przymocowaną do podstawy — odegra ona rolę wspomnianej już matrycy — powleka się wodną zawiesiną ścierniwa o największych ziarnach z wymienionego zestawu, przykrywa się płytą, z której powstanie zwierciadło, i przystępuje do szlifowania. W tym celu wykonuje się trzy rodzaje ruchów płytą górną: wahadłowe wychylanie jej względem płyty dolnej o 1/3 średnicy, obrót wokół własnej osi płyty przymocowanej do podstawy. Przy tych ruchach proszek ścierny (jego zawiesinę trzeba nieustannie uzupełniać) powoduje powolne szlifowanie płyt — dolnej na obrzeżach, górnej zaś w części środkowej. Wyjaśniają to załączone rysunki. Proszki zmienia się stopniowo na coraz drobniejsze, przy każdym przejściu spłukując starannie resztki poprzedniej zawiesiny.

Po uformowaniu zasadniczego kształtu zwierciadła nadchodzi czas na ostateczną obróbkę — polerowanie. W wyniku tej precyzyjnej operacji płyta przeznaczona na podłoże zwierciadła teleskopu uzyskuje ostateczny kształt czaszy z niewiarygodną, zwłaszcza na warunki amatorskie, dokładnością do 1/100 mikrometra oraz niemal idealną gładkość. Do polerowania wykorzystuje się nie bezpośrednio matrycę szklaną, lecz wylaną na nią na ciepło około 5 cm grubości warstwę zmieszanej z kalafonią smoły drzewnej. W warstwie tej nacina się siatkę płytkich rowków, w których zbiera się

nadmiar proszku polerskiego — niezwykle drobnych ziarenek tlenku ceru — oraz usuwanych drobin szkła. Ruchy, które trzeba nadać płycie podczas polerowania, są takie same jak przy szlifowaniu. Trzeba jednak bardzo starannie dobierać siłę docisku płyt.

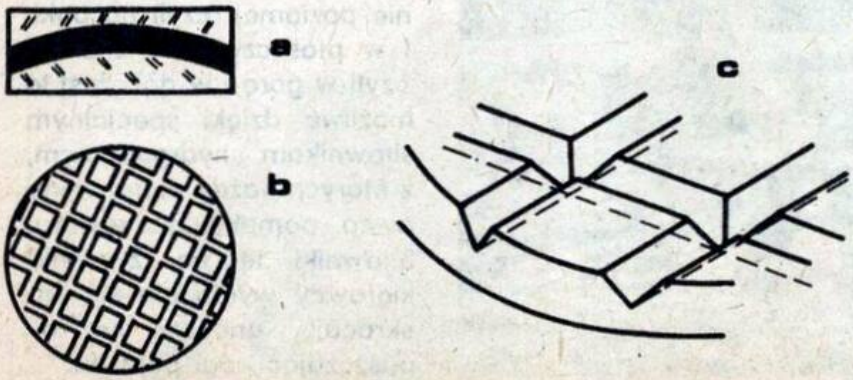
Po skontrolowaniu prawidłowości kształtu gotowej płyty podłożowej, przy czym trzeba skorzystać z pomocy fachowca optyka, można nanieść na nią warstwę lustrzaną. Operację tę zleca się z reguły zakładom specjalistycznym naparowującym aluminium. Naparowywanie warstewki tego metalu na pieczołowicie odtłuszczone podłoże odbywa się w komorze próżniowej.

Tak oto, w wielkim uproszczeniu, po około stu godzinach żmudnej pracy powstaje zwierciadło teleskopu. Mając za sobą ten najważniejszy etap, można przystąpić do zabudowania zwierciadła głównego, zwierciadełka pomocniczego i okularu (te dwa ostatnie elementy trzeba zdobyć jako gotowe części) w tubusie teleskopu. Tubus może mieć postać rury z papieru bakelizowanego lub wydłużonej skrzynki ze sklejki drewnianej. Istnieje szereg bardzo prostych połączeń tubusa z podstawą — statywem, stosowanych przez astronomów amatorów. Często statyw robi się również ze sklejki, tak by mógł się obracać wokół osi pionowej o kąt pełny. Tubus, utrzymywany własnym ciężarem, spoczywa kolistymi występami bocznymi na odpowiadających im kształtem kołyskach — występach statywu skrzynkowego. W występach tych umieszcza się po dwa kamyki łożyskujące. Mogą to być kawałki tworzywa o niewielkim współczynniku tarcia, najlepiej teflonu.



Rys. 6. Jedna z wersji konstrukcyjnych amatorskiego teleskopu zwierciadlanego

Rys. 5. Polerowanie płyt: a — płyty rozdzielone warstwą smoły, b — układ rowków na warstwie smoły, c — rowki w powiększeniu



Na zakończenie warto zwrócić uwagę, że wszystkie wielkie teleskopy optyczne na świecie, a ich średnice sięgają nawet od 5 do 6 m, są właśnie przyrządami zwierciadlanymi. Tym, których możliwość samodzielnego wykonania refraktora zainteresowała szczególnie, podajemy adres Oddziału Warszawskiego PTMA: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa.

LUCJAN NEWELSKI
JERZY WIERZBOWSKI

ZAWĘDY MOTORYZACYJNE

Maszyna - żółw

Przywykliśmy już, że tam, gdzie jest to tylko możliwe, człowieka zastępują maszyny. W wielu wypadkach ich zadaniem jest zmniejszenie wysiłku ludzi, ułatwienie nam życia. Odnosi się to oczywiście przede wszystkim do samochodów, o których tak często mówimy, ale nie tylko. Człowiek nauczył się bowiem budować o wiele bardziej skomplikowane urządzenia, które mogą go przenosić z miejsca na miejsce także wtedy, gdy nie ma dróg. Mało tego, znane są pojazdy bez trudu poruszające się nawet po bagnach...

Rys. 1. Uniwersalny pojazd pływająco-kroczący

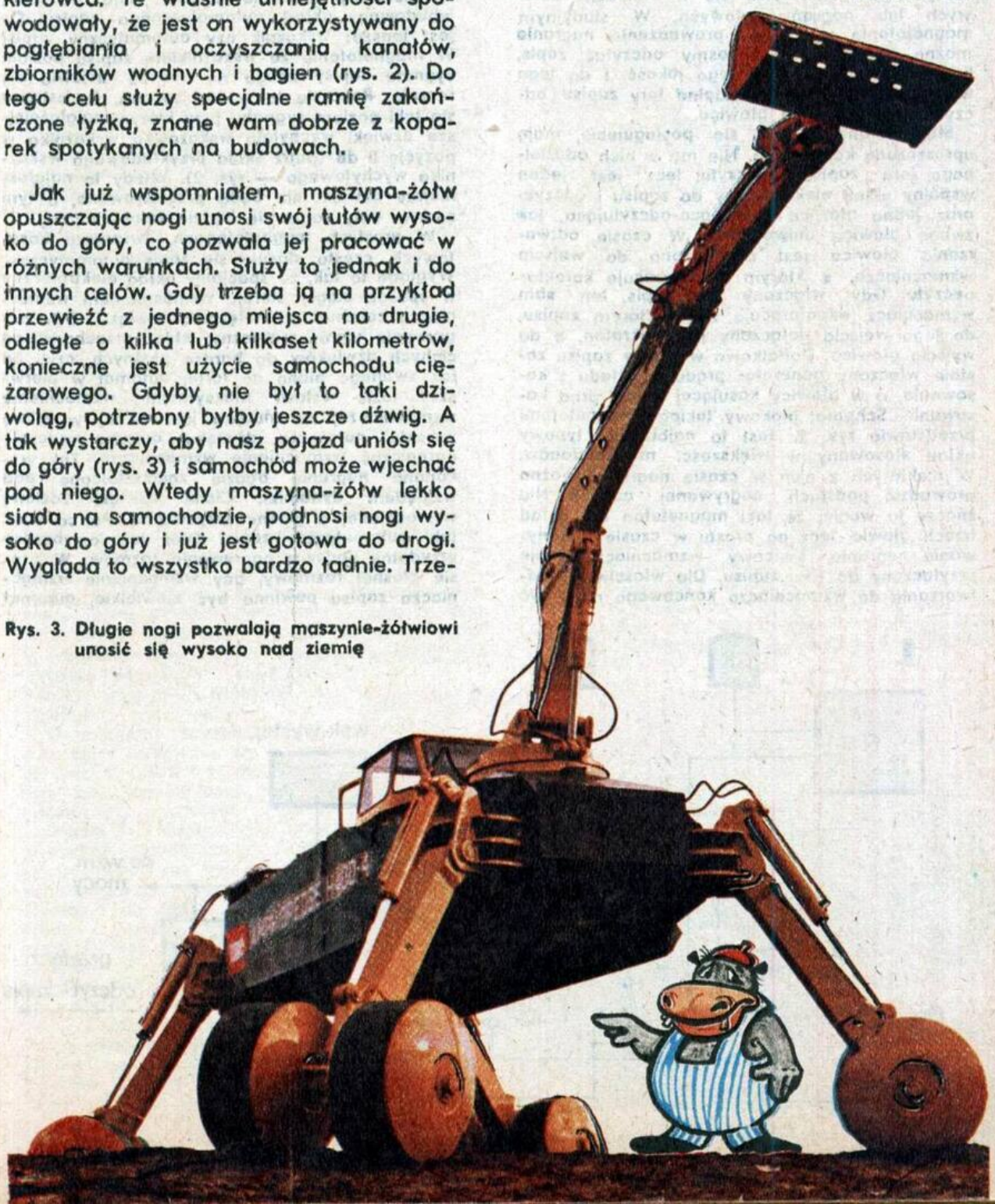
Rys. 2. Maszyna-żółw potrafi poradzić sobie nawet z największym bagnem

Właśnie taki uniwersalny pojazd chciałbym wam dzisiaj przedstawić. Jest on rzeczywiście niezwykły. Potrafi pływać, chodzić po twardej ziemi, a nawet poruszać się w najgęstszym błocie. Wygląda bardzo dziwnie (rys. 1). Tułów tego dziwolągа nie jest niczym innym jak pływającym pontonem wyposażonym w silnik i śrubę (taką samą, jaką mają statki). Od jego tułowia odchodzą cztery nogi zakończone podwójnymi pływakami w kształcie kół. Każda z nóg może przemieszczać się w płaszczyźnie poziomej, czyli na boki, i w płaszczyźnie pionowej, czyli w górę i w dół. Jest to możliwe dzięki specjalnym siłownikom hydraulicznym, z których każdy przypomina nieco pompkę od roweru. Siłowniki te na życzenie kierowcy wydłużają się lub skracają, unosząc lub opuszczając nogi pojazdu.

To, że nasz pojazd może pływać, jest dla was z pewnością jasne. Na pewno jednak chcielibyście wiedzeć, jak takie urządzenie porusza się po lądzie. Zauważyliście, że w tytule użyłem słowa: żółw. Otóż nie bez przyczyny. Pojazd ten po prostu chodzi, kroczy tak samo, jak to robią żółwie. Dzięki temu sam wchodzi do wody i sam z niej wychodzi przebierając swoimi długimi nogami tak, jak każe mu kierowca. Te właśnie umiejętności spowodowały, że jest on wykorzystywany do pogłębiania i oczyszczania kanałów, zbiorników wodnych i bagien (rys. 2). Do tego celu służy specjalne ramię zakończone łyżką, znane wam dobrze z koparek spotykanych na budowach.

Jak już wspomniałem, maszyna-żółw opuszczając nogi unosi swój tułów wysoko do góry, co pozwala jej pracować w różnych warunkach. Służy to jednak i do innych celów. Gdy trzeba ją na przykład przewieźć z jednego miejsca na drugie, odległe o kilka lub kilkaset kilometrów, konieczne jest użycie samochodu ciężarowego. Gdyby nie był to taki dziwoląg, potrzebny byłby jeszcze dźwig. A tak wystarczy, aby nasz pojazd uniósł się do góry (rys. 3) i samochód może wjechać pod niego. Wtedy maszyna-żółw lekko siada na samochodzie, podnosi nogi wysoko do góry i już jest gotowa do drogi. Wygląda to wszystko bardzo ładnie. Trzeba jednak pamiętać, że żółw, o którym mówimy, ma masę od 5,5 do 14 t, zależnie od wersji. W związku z tym samochód używany do jego przewozu musi być odpowiednio duży. Domyślacie się oczywiście, że maszyna-żółw mogłaby sama wędrować z jednego miejsca pracy na drugie. Dzięki samochodowi robi to jednak szybciej.

JERZY BORKOWSKI



Rys. 3. Długie nogi pozwalają maszynie-żółwiowi unosić się wysoko nad ziemię

KĄCIK FONOAMATORA

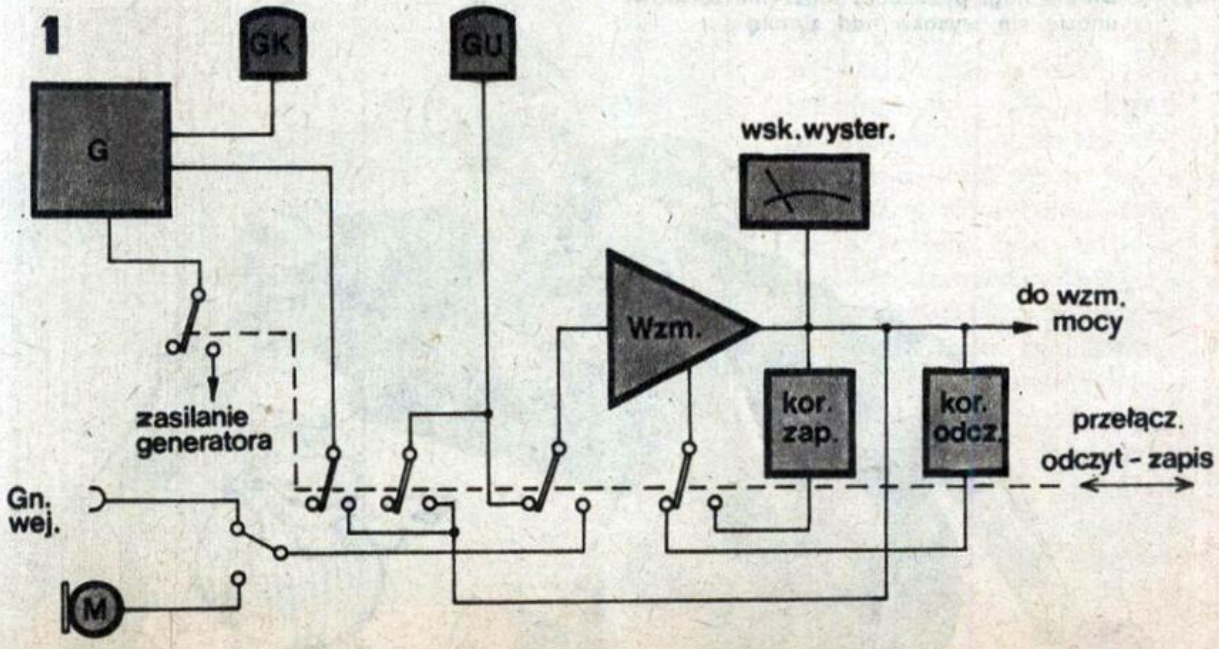
JAK FUNKCJONUJE NOWOCZESNY MAGNETOFON
CZĘŚĆ II

Czy wszystkie magnetofony są tak skonstruowane, jak to zostało przedstawione w pierwszej części naszego opisu (KT 11/83)? Nie, nie wszystkie; taki układ jak omówiony poprzednio znajduje się tylko w magnetofonach profesjonalnych, których używa się w studiach radiowych lub nagrań płytowych. W studyjnym magnetofonie w czasie prowadzenia nagrania można bezpośrednio z taśmy odczytać zapis, kontrolując jednocześnie jego jakość. I do tego właśnie są potrzebne oddzielne tory zapisu i odczytu oraz oddzielne głowice.

Magnetofony, którymi się posługujecie, mają uproszczoną konstrukcję. Nie ma w nich oddzielnego toru zapisu i odczytu, lecz jest jeden wspólny układ elektroniczny do zapisu i odczytu oraz jedna głowica zapisująco-odczytująca, tak zwana głowica uniwersalna. W czasie odtwarzania głowica jest przyłączona do wejścia wzmacniacza, z którym współpracuje korektor odczytu. Gdy włączony jest zapis, ten sam wzmacniacz współpracuje z korektorem zapisu, do jego wejścia dołączony jest mikrofon, a do wyjścia głowica. Dodatkowo w czasie zapisu zostaje włączony generator prądu podkładu i kasowania, a w głowicy kasującej płynie prąd kasowania. Schemat blokowy takiego magnetofonu przedstawia rys. 1. Jest to najbardziej typowy układ stosowany w większości magnetofonów. W niektórych z nich w czasie nagrania można prowadzić podsłuch nagrywanej audycji. Nie znaczy to wcale, że taki magnetofon ma układ trzech głowic, lecz po prostu w czasie dokonywania nagrania końcowy wzmacniacz zostaje przyłączony do toru zapisu. Dla właściwego odtwarzania do wzmacniacza końcowego musi być podłączony korektor przywracający sygnał do normalnej postaci, ponieważ zapisywany sygnał był korygowany.

Dokładnego wyjaśnienia wymaga jeszcze rola wskaźnika zapisu w magnetofonie. Niektóre magnetofony w ogóle go nie mają, bo mają wbudowany układ automatycznego zapisu. Co jest lepsze: wskaźnik czy automatyczny zapis? W magnetofonie ze wskaźnikiem zapisu poziom sygnału zapisywanego na taśmie ustawia się ręcznie. Robi się to w ten sposób, że ustawia się taki poziom sygnału, przy którym najgłośniejsze dźwięki wychylają wskazówkę wskaźnika w pozycję 0 dB (patrz skala przykładowego wskaźnika wychyłowego — rys. 2). Wtedy to najgłośniejsze dźwięki nie będą przesterowane, a tym samym cały zapis nie będzie zniekształcony.

W prostych magnetofonach, zwłaszcza kasetowych, często stosuje się zapis automatyczny. Wygląda to tak, że specjalny układ elektroniczny w sposób ciągły steruje wzmocnieniem wzmacniacza zależnie od natężenia dźwięku. Gdy nagrywacie utwór muzyczny, który przechodzi od cichych dźwięków do bardzo głośnych, czyli od tak zwanego piano do forte, automat w pierwszej fazie ustawi maksymalne wzmocnienie wzmacniacza, bo muzyka jest cicha; w miarę wzrostu natężenia dźwięku automat zacznie ograniczać wzmocnienie wzmacniacza. Tak wykonane nagranie będzie zniekształcone pod względem dynamiki. Ciche dźwięki zostaną wzmocnione, a głośne przyciszone. Po co więc taki automatyczny zapis? Otóż jest on bardzo przydatny podczas nagrywania rozmów. W czasie głośnej rozmowy, gdy wzmocnienie wzmacniacza zapisu powinno być niewielkie, automat



2

ustawia je na niskim poziomie. Gdy któryś z dyskutantów mówi cicho, automat od razu zwiększy czułość wzmacniacza. Gdybyście mieli to robić ręcznie, trudno byłoby opanować sytuację.

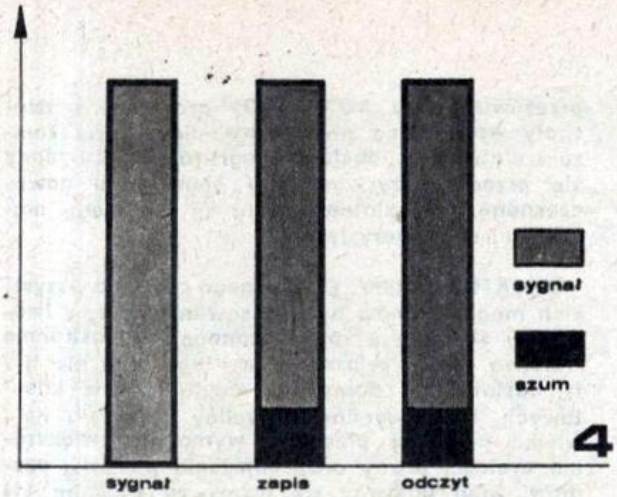
W naszych rozważaniach nie można pominąć jeszcze jednego zagadnienia. Każdy magnetofon w swojej konstrukcji zawiera część elektroniczną i mechaniczną. O części elektronicznej powiedzieliśmy już dość dużo, poświęćmy więc parę słów części mechanicznej. Jakie warunki musi spełniać część mechaniczna? Mechanizm magnetofonu musi zapewnić jednakowy i równomierny przesuw taśmy przed głowicami. Określony i stały przesuw taśmy uzyskuje się przez stosowanie silników indukcyjnych zsynchronizowanych z częstotliwością sieci energetycznej albo za pomocą silników prądu stałego, których obroty stabilizuje układ elektroniczny lub regulator odśrodkowy. Równomierność przesuwu zapewnia koło zamachowe im większe, tym lepsze.

Obecnie można spotkać cztery prędkości przesuwu taśmy: 38 cm/s, 19 cm/s, 9,5 cm/s i 4,75 cm/s (cm/s — centymetr na sekundę). Dwie pierwsze prędkości stosowane są w magnetofonach profesjonalnych, natomiast druga i pozostałe są stosowane we wszystkich magnetofonach powszechnego użytku. Niektóre magnetofony mają dwie, a nawet trzy prędkości przesuwu. Magnetofony kasetowe w zasadzie mają tylko jedną prędkość przesuwu taśmy, to jest 4,75 cm/s. Mimo tak wolnego przesuwu taśmy nowoczesne magnetofony kasetowe uzyskują doskonałe parametry i dość skutecznie wypierają tradycyjne magnetofony szpulowe.

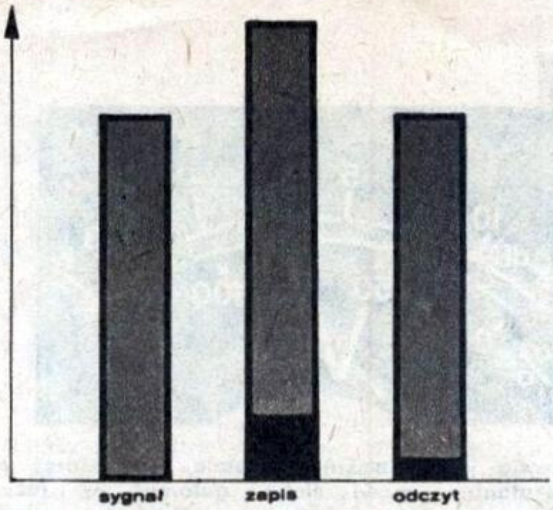
Magnetofony kasetowe wysokiej klasy budowane są w wersji zwanej DECK (rys. 3), to znaczy bez wzmacniacza mocy i głośników, jako część zestawu: wzmacniacz, magnetofon, tuner (odbiornik radiofoniczny) i gramofon. Zawierają one układ elektroniczny przystosowujący magnetofon do zapisu magnetycznego w systemie stereofonicznym. Oprócz znanych wam elementów, takich jak: wskaźniki wysterowania, regulatory poziomu zapisu, wszystkie magnetofony kasetowe wysokiej klasy mają ponadto: selektor rodzaju taśmy magnetycznej, reduktor szumów DOLBY SYSTEM lub HIGH COM, układ kontroli przesuwu taśmy AUTO STOP oraz inne podzespoły wpływające na poprawienie jakości zapisu i ułatwiające obsługę magnetofonu. Zajmijmy się przede wszystkim tymi elementami nowoczesnego magnetofonu, które są dla niego najbardziej charakterystyczne.

SELEKTOR TAŚMY. Do pewnego czasu do wszystkich magnetofonów były stosowane taśmy z tworzywa sztucznego powleczonego jednostronnie warstwą tlenku żelaza. Taśmy tego typu nie były dostatecznie dobre do magnetofonów kasetowych. Małe wymiary szczeliny głowicy i niewielka prędkość przesuwu wymagały zwiększenia czułości taśmy oraz obniżenia poziomu szumów. Stąd pojawiły się taśmy ze znakiem LN — niskoszumowe oraz LH — o zwiększonej czułości. Postęp techniczny sprawił, że do zapisu magnetycznego wprowadzono nowy nośnik, a mianowicie taśmę chromową. Odznacza się ona lepszą niż taśma żelazowa czułością w zakresie wyższych częstotliwości, dzięki czemu można zwiększyć prąd podkładu. W magnetofonach pojawiły się przełączniki rodzaju taśmy NORMAL, czyli taśma z nośnikiem żelazowym i CrO_2 taśma chromowa. Przełącznik rodzaju taśmy zmienia prąd podkładu oraz korektory zapisu i odczytu. Ostatnie lata przyniosły jeszcze inne rodzaje taśm magnetycznych. Z połączenia nośnika żelazowego z chromowym powstała taśma FeCr, a ostatnim krzykiem techniki stała się taśma o nazwie METAL o bliżej nie znanym nam składzie nośnika magnetycznego. Wykazuje ona jeszcze lepsze właściwości magnetyczne niż taśma chromowa, a jak podają katalogi firm produkujących magnetofony, niektóre modele przystosowane do taśmy metalowej uzyskują niewiarygodne wręcz parametry jak na magnetofon kasetowy. Pasmo zapisywanych częstotliwości wynosi od 20 do 21000 Hz, a zniekształcenia są nieznaczne, mniejsze niż 1‰. Każdy z wymienionych rodzajów taśmy wymaga innego prądu podkładu i innych korektorów zapisu i odczytu. W większości magnetofonów wysokiej klasy znajdują się odpowiednie przełączniki zmieniające jednocześnie prąd podkładu i korektory

3



ZAPIS I ODCZYT BEZ SYSTEMU DOLBY



ZAPIS I ODCZYT Z SYSTEMEM DOLBY

zależnie od rodzaju używanej taśmy magnetycznej. Niektóre typy magnetofonów mają oddzielne przełączniki dla prądu podkładu — BIAS i oddzielne do przełączania korektorów zapis — odczyt, oznaczane symbolem EQ (Equalizer — korektor charakterystyki).

REDUKTOR SZUMÓW. Źródłem szumów w każdym magnetofonie jest nośnik informacji — taśma — oraz układ elektroniczny. Szum jest szczególnie dokuczliwy w przerwach między nagranymi fragmentami taśmy. Gdy puści się nie nagrany fragment taśmy, w głośniku słychać wyraźny szum, którego intensywność zależy od położenia regulatora barwy dźwięku. Jeśli ustawicie regulator barwy tak, aby obcinał wyższe częstotliwości, szum będzie znacznie stłumiony. Można zbudować układ elektroniczny, który samoczynnie będzie zmieniał barwę dźwięku między utworami. Tak właśnie funkcjonuje układ redukcji szumu określany skrótem DNL. Magnetofony kasetowe wysokiej klasy mają wbudowany inny system redukcji szumów. W czasie nagrywania audycji przed zapisaniem na taśmie wszystkie najcichsze dźwięki w zakresie wyższych częstotliwości (od kilkuset Hz wzwyż) zostają wzmocnione i w tej postaci zarejestrowane na taśmie. W czasie odtwarzania układ elektroniczny ogranicza wzmocnienie wzmacniacza odczytu w taki sposób, by dźwięk miał taką postać jak przed zapisem. Ograniczenie wzmocnienia wzmacniacza powoduje jednocześnie znaczne osłabienie szumu (rys. 4). W taki właśnie sposób funkcjonuje najbardziej rozpowszechniony obecnie reduktor szumów oznaczany mianem **DOLBY SYSTEM**. Jeszcze lepsze własności ograniczające szum ma system **HIGH COM**. Taśmy zapisane w systemie **DOLBY** lub **HIGH COM** w czasie odtwarzania na magnetofonie pozbawionym odpowiednich układów dekodujących sygnał charakteryzuje zdeformowany dźwięk, zwłaszcza w zakresie wysokich częstotliwości akustycznych. Poprawne odtworzenie takiej taśmy może nastąpić w magnetofonach mających odpowiednie układy przywracające sygnał do pierwotnej postaci.

Ostatnim wreszcie elementem, o którym warto powiedzieć — to **AUTO STOP** — automat samoczynnie zatrzymujący magnetofon w razie złego funkcjonowania mechanizmu transportu taśmy. Zdarzyło się wam może, że magnetofon — jak to się mówi — wkręcił czy też wciągnął w swój mechanizm taśmę magnetyczną. Dla uniknięcia takich sytuacji w mechanizm magnetofonu wbudowuje się specjalny czujnik elektroniczny lub mechaniczny, który kontroluje ruch talerzyka zbierającego taśmę. Jeśli z jakiegokolwiek powodu ten talerzyk się nie obraca, magnetofon samoczynnie się zatrzymuje. W przenośnych magnetofonach kasetowych można spotkać autostop działający tylko przy dojściu taśmy do końca swojego biegu. Kiedy taśma dojdzie do końca, naciąga się i popycha specjalny czujnik, który albo wyłączy dopływ prądu do silnika napędowego, albo poprzez specjalny mechanizm zwolni klawisze uruchamiające magnetofon.

ROMAN KOZAK

PECHOWY RACJONALIZATOR

Grześ pomagał rodzicom w remoncie mieszkania, które znajdowało się na drugim piętrze. Zadaniem jego było usunięcie ceglanego gruzu, nagromadzonego podczas remontu. Miał go po prostu znieść na dół. Aby ułatwić sobie pracę i nie zanieczyszczać klatki schodowej, postanowił wprzęgnąć do pomocy technikę. Myślał, myślał i wreszcie wymyślił. A co wymyślił, to i zrobił.

Uwiązał szaflik na lince, przymocował kółko bloczkowe do górnej futryny okna i postawiwszy szaflik na brzegu zewnętrznego parapetu załadował go do pełna gruzem. Przerzucił linkę przez bloczek i koniec jej spuścił na ziemię.

Potem, zadowolony z siebie, zbiegł na dół i uchwyciwszy luźno zwisający koniec linki szarpnął ją mocno. Daremnie. Załadowany gruzem szaflik ani drgnął. Grześ

uwiesił się całym ciężarem na lince, lecz również bez skutku. Widać masa szaflika była większa niż masa ciała naszego, drobnej raczej postury, „racjonalizatora".

Grześ był jednak człowiekiem nieustępliwym. Nie mógł pozwolić na to, aby martwy przedmiot zatriumfował nad twórczym umysłem. Uwiesił się więc ponownie na lince i zaczął podkurczając i gwałtownie prostując nogi oraz wyczyniając całym ciężarem najprzeróżniejsze wygibasy, szarpać linkę. Wskutek tych ruchów szaflik nagle drgnął i zsunął się z zewnętrznego parapetu okna. Jak było zresztą do przewidzenia, przeważył Grzesia, i ten, mocno uczepiony linki, wzniósł się nagle w górę jak balonik. W połowie drogi, gdzieś na wysokości pierwszego piętra, spotkali się... Pojemnik zjeżdżając w dół zawadził o bark ciągniętego w górę naszego niefortunnego „racjonalizatora". W momencie zderzenia szaflik przechylił się i cały gruz wysypał się z niego. Z kolei więc przeważył Grześ, który uczepiony nadal kurczowo linki... zleciał w dół z wysokości pierwszego piętra na stertę usypanego przed sekundą gruzu, szaflik zaś... powrócił na miejsce startu.

Grześ upadając nic sobie na szczęście nie zrobił, ale wypuścił z rąk linkę. Na to tylko czekał przebiegły szaflik! Ponownie ruszył w dół, tym razem bez przeszkód osiągając ziemię, a właściwie dolną część pleców gramolącego się właśnie z upadku Grzesia.

Mimo iż pusty szaflik nie był zbyt ciężki i nie wyrządził Grzesiowi zbyt dużej krzywdy, jednak uderzając z rozpędem, obalił go przygniatając do gruzu. Wszyscy więc w końcu znaleźli się na ziemi, układając się na niej warstwami w kolejności: gruz, Grześ i szaflik...

Nauka z tego zdarzenia płynie taka: nie wystarczy wymyślić i skonstruować urządzenie techniczne, trzeba również umieć przewidzieć skutki, jakie przyniesie jego zastosowanie w praktyce.

Oczywiście najprostszym rozwiązaniem byłoby: mniej gruzu ładować do szaflika. Ale są i inne techniczne sposoby. Pomyślcie, jakie urządzenia techniczne mógłby Grześ zastosować, aby uniknąć podniebnych ewolucji z szaflikiem?

W. W.

LASER I OCZY

W Wielkiej Brytanii opracowano urządzenie o nazwie Laserspec, służące do szybkiej kontroli wzroku. Ten niewielki przyrząd wysyła, a następnie — po odbiciu od oka pacjenta — analizuje wiązkę światła laserowego o małym natężeniu. Laserspec określa wstępnie, czy poddany badaniu ma oczy zdrowe, czy też cierpi na krótkowzroczność, dalekowzroczność lub astygmatyzm, a także, jakie powinien nosić okulary. Urządzenie to nie zastąpi co prawda lekarza okulisty, ale usprawni przeprowadzanie badań wzroku w przedszkolach, szkołach i zakładach pracy.

TEFLON WIĄŻE METAL I DIAMENT

Wiele gospodyń domowych używa patelni pokrytych teflonem, gdyż do ich powierzchni nie przylegają potrawy. Ostatnio fizyko-chemicy zastosowali to fluorowęglowe tworzywo jako substancję wiążącą diament z metalem. Otrzymali bardzo trwały materiał, który nadaje się do wyrobu tarcz ściernych o dużej twardości i trwałości.

Materiałem wyjściowym jest drobnoziarnisty proszek diamentowy, którego ziarenka pod mikroskopem wyglądają jak igiełki. Proszek ten wprowadza się do plazmy (silnie ogrzanego i zjonizowanego gazu) z sześciofluorku siarki. Ziarenka diamentu pokrywają się cienką powłoką teflonową. Następnie miesza się je z emulsją teflonową, a otrzymaną w ten sposób pastę — suszy.

Kolejna operacja polega na ogrzaniu pasty i natryśnięciu jej na aluminiową tarczę. Teflon topi się i powoduje przyleganie pasty do aluminiowego podłoża. Jednocześnie część ziarenek teflonowych wbija się w aluminium.

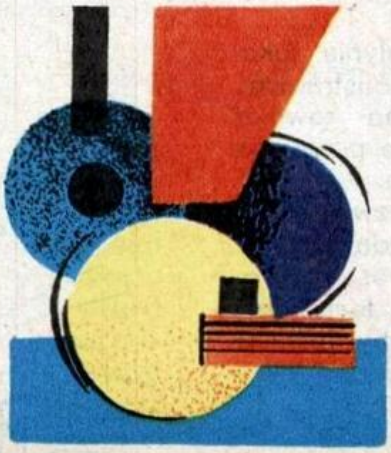
Tak spreparowane tarcze mogą obracać się z prędkością około 17 tys. obr. min. i ciąć ceramikę, twarde gatunki stali i podobne materiały. Opisany sposób wytwarzania tarcz ściernych daje oszczędność proszku diamentowego zużywanego do produkcji narzędzi szlifierskich i ułatwia produkcję ściernic o skomplikowanych kształtach.

ALUMINIUM Z POPIOŁU

W procesie spalania węgla otrzymuje się duże ilości lotnych popiołów zawierających cenne składniki.

Naukowcy z USA opracowali procesy, które pozwalają odzyskać niemal połowę — z każdej tony 300 kg — tlenku glinu zawartego w lotnych popiołach. Naukowcy zbadali kilka metod odzyskiwania i zdecydowali, że tylko jedna z nich jest opłacalna. W tej metodzie lotne popioły miesza się z kwasem solnym w stalowych komorach pokrytych masą plastykową. Otrzymuje się ciecz, z której krystalizują kryształki chlorku glinu. Z niego z kolei można już stosunkowo łatwo odzyskać glin. Koszty tego procesu są niskie dzięki zastosowaniu taniego kwasoodpornego plastyku, skróceniu procesu wytwarzania, w stosunku do poprzednio stosowanej metody, i opracowaniu metody odzysku kwasu.

Zapowiada się możliwość wprowadzenia tego procesu na skalę przemysłową w ciągu 2—3 lat.



PRZYSZŁE MISJE KOSMICZNE

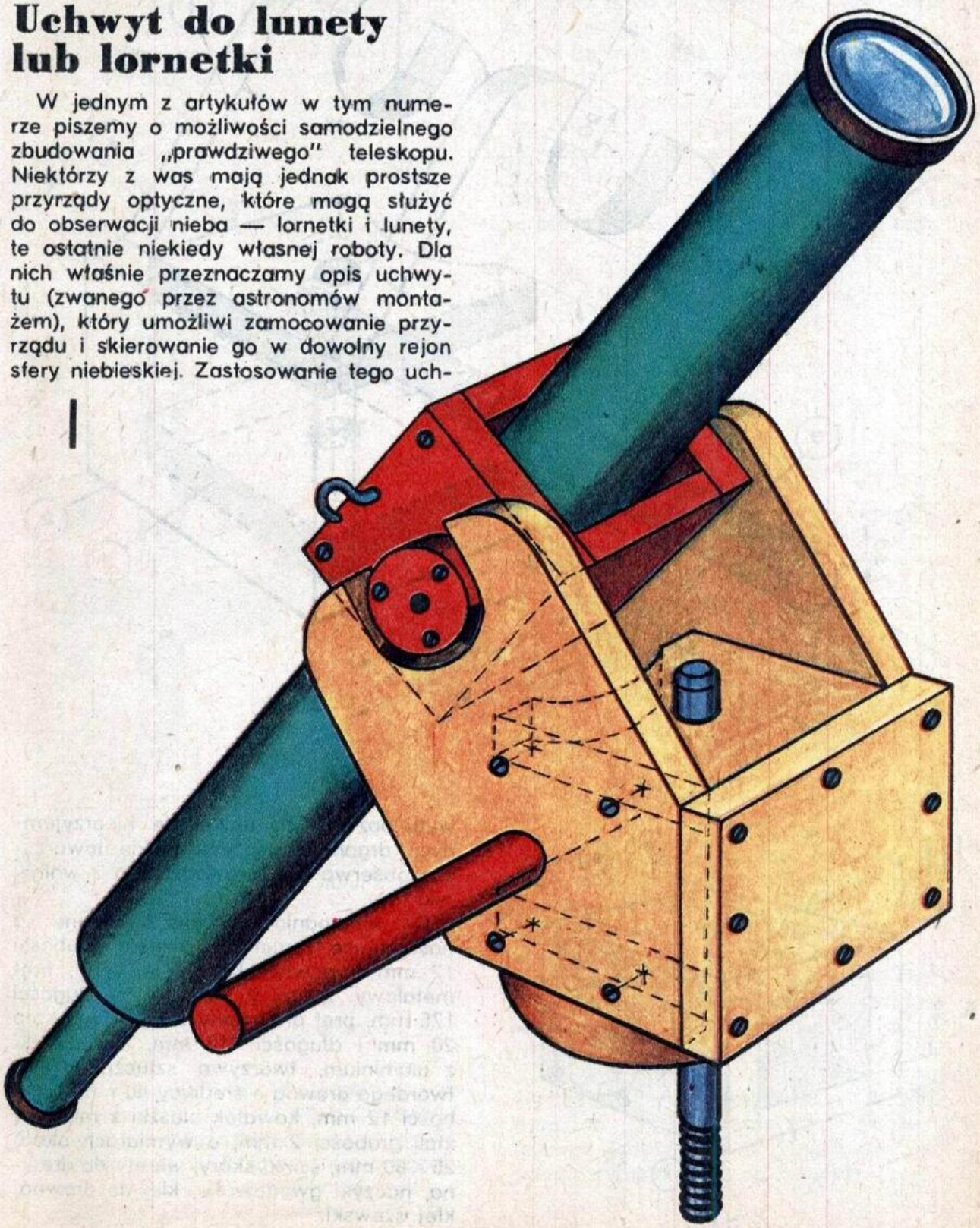
Uczeni amerykańscy ustalili niedawno, jakie wyprawy próbników międzyplanetarnych mają się odbyć do końca bieżącego stulecia. Ich plany przewidują między innymi wstępne zbadanie zasobów mineralnych Księżyca oraz planetoid zbliżających się na niewielką odległość od Ziemi. Ponadto zapowiedziano wysłanie pojazdów, które wykonają dokładną mapę powierzchni Wenus, będą śledziły skład chemiczny skał i zmiany klimatu na Marsie z orbity przebiegającej wokół tej planety, spotkają się z wybranymi kometami o krótkim okresie obiegu wokół Słońca oraz zbadają dokładnie największego satelitę Saturna — Tytana.

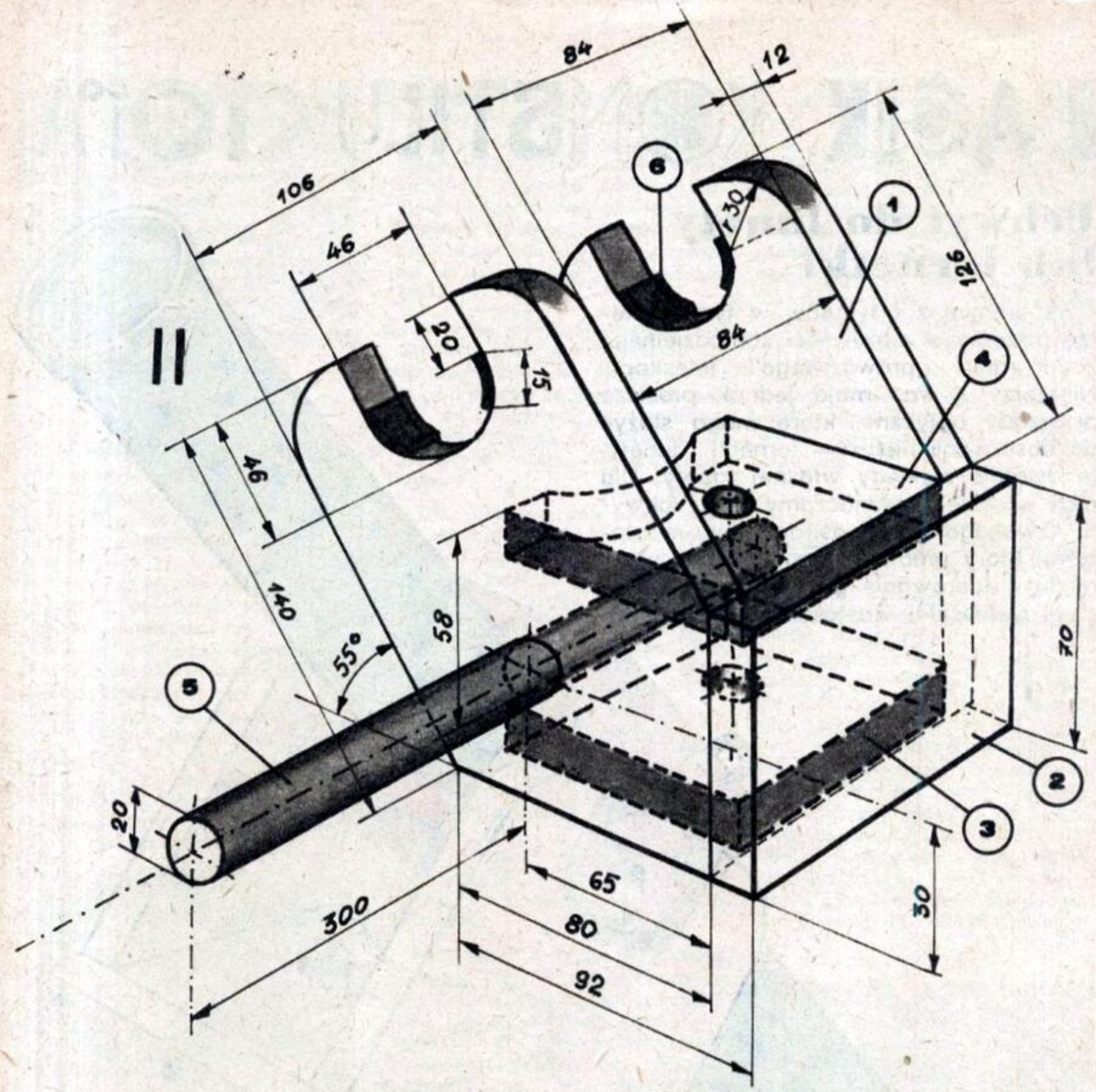
Na razie zrezygnowano z zamiaru sprowadzenia na Ziemię próbek marsjańskiego gruntu oraz wysłania pojazdu, który by poruszał się po powierzchni Czerwonej Planety.

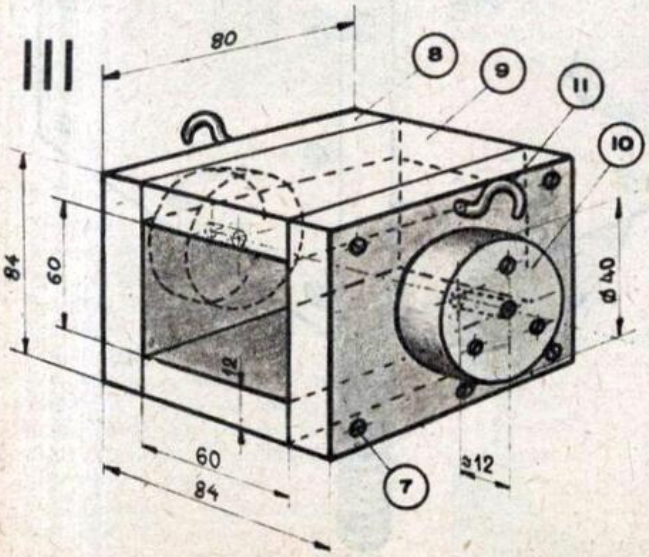
KĄCIK KONSTRUKTORA

Uchwyt do lunety lub lornetki

W jednym z artykułów w tym numerze piszemy o możliwości samodzielnego zbudowania „prawdziwego" teleskopu. Niektórzy z was mają jednak prostsze przyrządy optyczne, które mogą służyć do obserwacji nieba — lornetki i lunety, te ostatnie niekiedy własnej roboty. Dla nich właśnie przeznaczamy opis uchwytu (zwanego przez astronomów montażem), który umożliwi zamocowanie przyrządu i skierowanie go w dowolny rejon sfery niebieskiej. Zastosowanie tego uch-







wytu pozwoli na uniknięcie nieprzyjemnych drgań i zmęczenia, jakie towarzyszą obserwacjom prowadzonym z wolnej ręki.

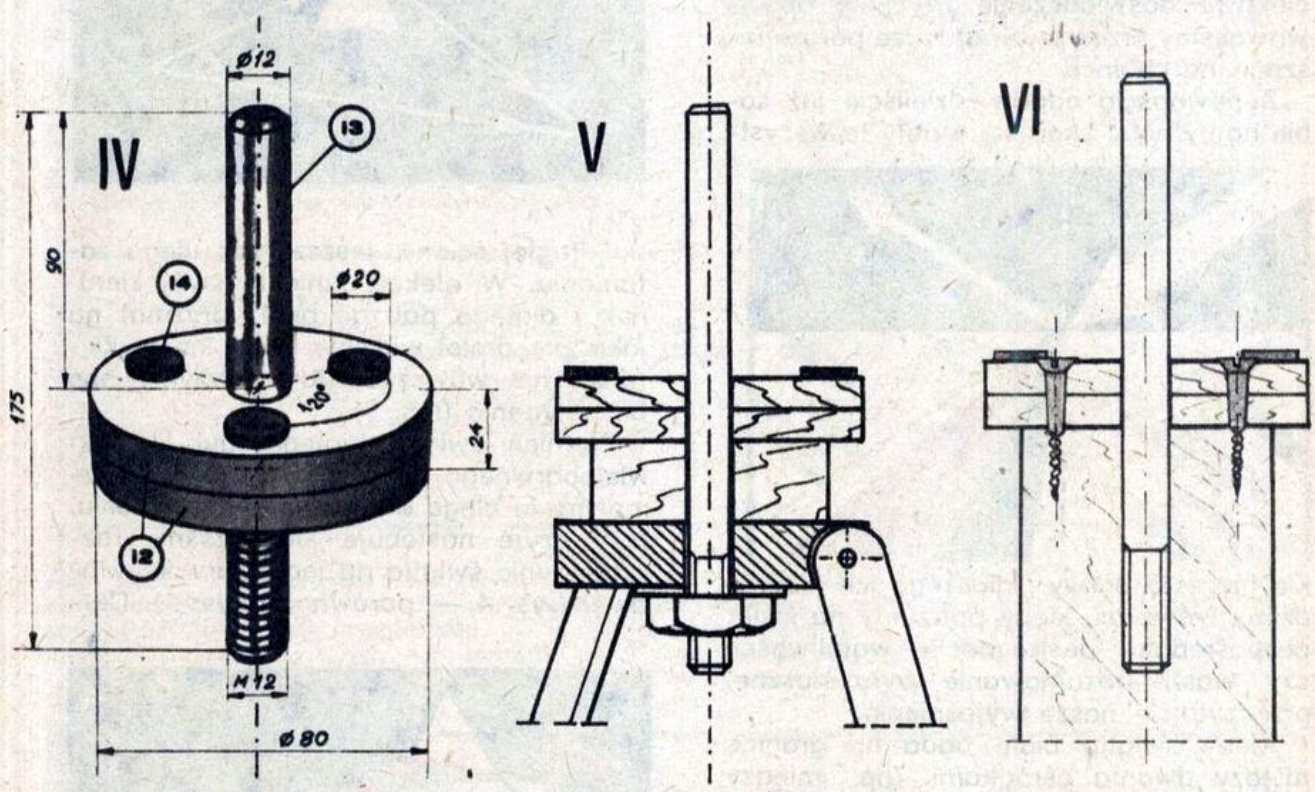
Do wykonania uchwytu potrzebne są następujące materiały: sklejka grubości 12 mm o powierzchni około 1 m^2, pręt metalowy średnicy 12 mm i długości 175 mm, pręt drewniany o średnicy około 20 mm i długości 410 mm, dwa krążki z aluminium, tworzywa sztucznego lub twardego drewna o średnicy 40 mm i grubości 12 mm, kawałek blaszki z miękkiej stali grubości 2 mm, o wymiarach około 25×80 mm, ścinki skóry, wkręty do drewna, haczyki gwintowane, klej do drewna, klej szewski.

Uchwyt, którego wygląd przedstawia rys. I, składa się z trzech podzespołów: korpusu widłowego, obejmy i osi azymutu, widocznych na rysunkach II, III i IV. Podane tam wymiary są dopasowane do lunety o średnicy tubusa 60 mm. Dzięki zaokrąglonym haczykom **11** uchwyt można też zastosować do mocowania lornetki, którą w tym celu kładzie się na obejmie i przytrzymuje gumową opaską.

Korpus widłowy (rys. II) robimy łącząc wkrętami do drewna **7** i klejem stolarskim starannie wycięte ze sklejki i dopasowane elementy **1, 2, 3** i **4**. Należy zwrócić uwagę, czy jest zachowana prostopadłość ścian. Dopiero po ich trwałym połączeniu wiercimy otwory pod rączkę do obracania uchwytu wokół osi pionowej **5** i spasowane luźno obrotowe otwory pod pręt osi azymutu (część **13**, rys. IV). W występy widłowe wklejamy klejem szewskim skórzane podkładki ślizgowe.

Obejmę tubusa (rys. III) montujemy w podobny sposób. Krążki **10** z twardego drewna, tworzywa sztucznego lub aluminium najlepiej jest odciąć z pręta o odpowiedniej średnicy. W przeciwnym wypadku trzeba się uciec do pomocy kogoś dysponującego piłą otwornicą lub tokarką. Prawidłowy, współosiowy montaż krążków do ścianek obejmy **8** ułatwią wykonane w nich wcześniej otwory centrujące. Przeznaczenie haczyków **11** wyjaśniliśmy już wcześniej.

Oś azymutu (rys. IV) wykonujemy sklejając dwa krążki ze sklejki **12** i pasując je ciasno z prętem **13**. Zwróćcie uwagę na prostopadłość osi pręta do płaskich powierzchni krążków. Numerem **14** oznaczono skórzane podkładki ślizgowe przyklejone klejem szewskim. Na rysunku przedstawiono pręt **13** z dolną częścią



zakończoną gwintem. Jest on potrzebny, jeżeli cały uchwyt chcemy przytwierdzić na przykład do trójnoga (rys. V), którego stolik ma otwór. Uchwyt można też przykręcić wkrętami — przez kołnierz tworzony przez krążki **12** — do drewnianego słupka wbitego w ziemię. Wówczas w słupku trzeba wywiercić otwór, w którym mogłaby się zagłębiać dolna część pręta **13** (rys. VI). Z blachy stalowej można wyciąć paski, które przymocowane wkrętami do górnej powierzchni bocznych ścianek korpusu **1** zabezpieczą obejmę przed wypadnięciem z zagłębień.

L. N.

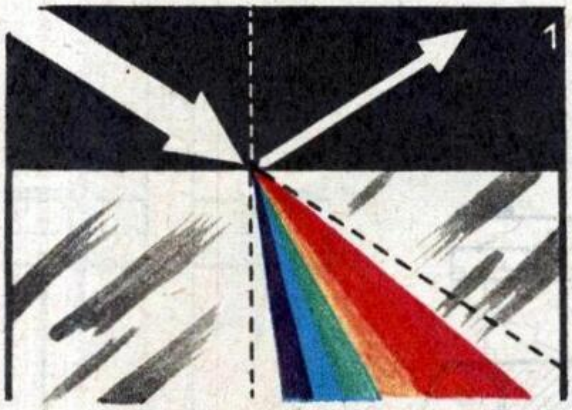
ciekawe doświadczenia fizyczne

TĘCZA NA CHOINCE

WYJAŚNIENIE EFEKTÓW WIDZIANYCH PRZEZ PRYZMAT

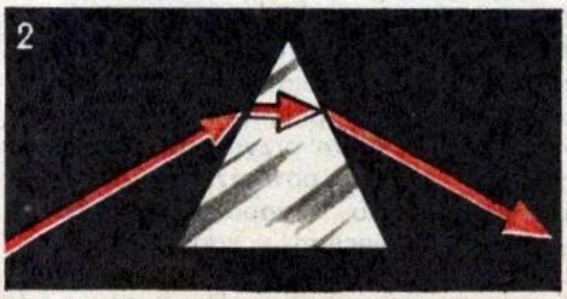
W numerze grudniowym omówiliśmy ciekawe doświadczenie fizyczne: obserwowaliśmy przez pryzmat tęcze porozwieszane na choince.

Z pewnością odpowiedzieliście już sobie na pytanie: skąd się wzięły te wszyst-

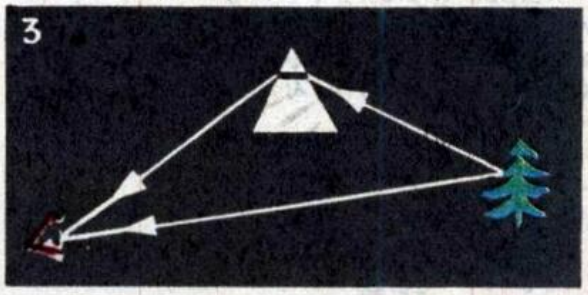


kie tęczowe barwy i dlaczego ich nie widzimy wówczas, kiedy patrzymy na świat bezpośrednio. Jeśli macie wątpliwości, czy wasze rozumowanie było słuszne, przeczytajcie nasze wyjaśnienie.

Kiedy światło białe pada na granicę między dwoma ośrodkami (np. między powietrzem a szkłem organicznym), wówczas zachodzą trzy zjawiska: pierwsze — odbicie światła (część wiązki odbija się i biegnie znów w powietrzu, choć w innym kierunku niż wiązka padająca — rys. 1), drugie — część wiązki załamuje



się (wnika do drugiego ośrodka, w którym biegnie dalej w nieco innym kierunku niż przedłużenie wiązki padającej), przy czym — trzecie — różnobarwne składniki światła białego załamują się różnie (tzw. zjawisko rozszczepienia światła). Gdy promień jednobarwny pada na powierzchnię pryzmatu, wówczas załamuje się na jednej jego ścianie (rys. 2 — porównaj z rys. 1), po czym, dobiegłszy



do drugiej ściany, jeszcze raz ulega załamaniu. W efekcie zmienia swój kierunek i dlatego patrząc przez pryzmat na jakiś przedmiot widzimy go w innym kierunku niż wówczas, gdy patrzymy nań bezpośrednio (rys. 3).

Promień światła białego (lub innego wielobarwnego) przechodząc przez pryzmat także ulega dwukrotnemu załamaniu, przy czym następuje jednocześnie rozszczepienie światła na jednobarwne składniki (rys. 4 — porównaj z rys. 1). Dla-

tego przedmioty oświetlone światłem białym (lub wielobarwnym) oglądane przez pryzmat widzimy nie tylko w innym kierunku niż przy patrzeniu na nie bezpośrednio (rys. 3), ale także tęczowo zabarwione. Dlatego kontury przedmiotów widzianych przez pryzmat są rozmyte w tęczowe obwódki.

Z. P.

★SKRZYNKA★ POCZTOWA

Kol. Grzegorz Bomski, lat 15, ul. Bukowa 19/36, 20-353 Lublin — chciałby otrzymać dowolny miernik uniwersalny (np. LAVO 1). Do wymiany przeznacza spory zapas części radiotechnicznych i elektronicznych, silniczki 4,5 V, licznik i słuchawki telefoniczne, głośnik i luźne numery czasopism technicznych.

Kol. Ryszard Beń, lat 13, Kolembrody 36, 21-311 Komarówka Podlaska — zagraniczne znaczki pocztowe wymieni na silniczek elektryczny 4,5 V.

Kol. Andrzej Somak, lat 15, Os. Warzyń Nowy II 9/2, 56-120 Brzeg Dolny — poszukuje książek: „Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz", „Jak czytać schematy radiowe", „Naprawa i strojenie odbiorników radiowych", „Poradnik radioamatora krótkofalowca", broszurek z serii „Zrób to sam", a także anteny ferrytowej i układu scalonego UL 1490. Do wymiany przeznacza luźne numery „Horyzontów Techniki" oraz wiele ciekawych książek.

Kol. Zbigniew Biernatowski, lat 12, ul. Bałtycka 136, 10-175 Olsztyn — interesuje się modelarstwem kolejowym, lotniczym i szkutniczym. Komiksy, silniczki 12 V i 220 V, książkę „ABC modelarstwa okrętowego" lub plany modelarskie odda za książki J. Wojciechowskiego „Jak zbudować kierowany radiem model" lub „Zdalne kierowanie modeli". Nawiąże korespondencję z kolegami o podobnych zainteresowaniach.

Kol. Henryk Zakrzewski, lat 13, Kronowo 2, 11-012 Lamkowo — w zamian za miniaturowy głośnik i słuchaweczkę, książki: „ABC krótkofalowca", „Nowoczesne zabawki — elektronika w domu, pracy, szkole" oraz luźne numery „ABC Techniki", „Młodego Technika" z 1980 roku odda silniczek 4,5 V, igły magnetyczne, kompas, elektromagnesy, odczynniki chemiczne i książki: „Chwyty obronne", „Judo", „Ju-ji-tsu".

Kol. Jarek Paul, lat 11, ul. Piastowska 74A/9, 80-363 Gdańsk-Oliwa — lubi majsterkować. Silniczek elektryczny 4,5 V z kołami zębatymi, latarkę, prądnicę oraz Relaxy wymieni na broszurki z serii „Zrób to sam".

Kol. Piotr Bąk, lat 14, ul. Gałczyńskiego 28 bl. 30/63, 95-100 Zgierz — interesuje się motoryzacją. Z kolegami o podobnych zainteresowaniach nawiąże kontakt listowy. Za książki z tej dziedziny odda proporczyki, komiksy i książki przygodowe.

Kol. Tomasz Bytner, lat 14, ul. Komandorska 44/7, 53-343 Wrocław — w zamian za przetwornik piezoelektryczny (typ krajowy PZM nr 42) odda szkło laboratoryjne oraz luźne numery różnych czasopism technicznych zagranicznych i krajowych.

Nagrody — ciekawe książki — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 8/83 otrzymują: Sławomir Kałwak, Wrocław; Stefania Kazubik, Bydgoszcz; Jarosław Kielar, Słupsk; Krzysztof Kozłowski, Kietrz; Dorota Kuśmierczyk, Lublin; Zbigniew Lonc, Cudzynowice; Marcin Mrówczyński, Warszawa; Arkadiusz Olszewski, Gdynia; Mariusz Piecuch, Jasionka; Wojciech Popławski, Białystok; Piotr Płyś, Poznań; Tomasz Sadzikowski, Chrzanów; i Tomasz Witosiński, Jaworzno.
Rozwiązanie konkursu: W. Stwosz — zegarek mechaniczny, J. Kochanowski — kołowrotek z napędem pedałowym, J. Ch. Pasek — barometr, St. Staszic — balon, F. Chopin — parowóz, B. Prus — samolot z silnikiem benzynowym.

SPIS TREŚCI: 1. Aleksander Czekanowski na Syberii. — 2. Metale u lekarza. — 3. Czy można samemu zbudować teleskop. — 4. Gawędy motoryzacyjne: Maszyna — żółw. — 5. Kącik fonoamatora: Jak funkcjonuje nowoczesny magnetofon. — 6. Pechowy racjonalizator. — 7. Ze świata. — 8. Kącik konstruktora: Uchwyt do lunety lub lornetki. — 9. Ciekawe doświadczenia fizyczne: Tęcza na choince — wyjaśnienie efektów widzianych przez pryzmat. — 10. Skrzynka pocztowa. — 11. Konkurs.

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr M. Marianowicz, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.
Rysunki wykonali: J. Iwański, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert
Redaktorzy techniczni: Leszek Proszowski, Bogdan Drozdowski.

WYDAWNICTWO SIGMA

Indeks 36250

Adres redakcji: Warszawa, ul. Świętokrzyska 14a, tel. 21-79-18. Korespondencję adresować należy: Warszawa 00-950, skr. poczt. 1004. Prenumerata Kalejdoskopu Techniki wynosi: kwartalnie 75 zł, półrocznie 150 zł, rocznie 300 zł. Cena egzemplarza 25 zł

Zamówienia przyjmują:

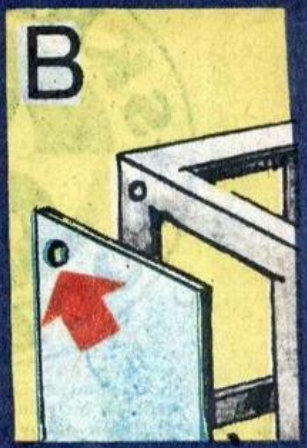
— oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" od instytucji i zakładów pracy zlokalizowanych na terenie miast — siedzib tych oddziałów,

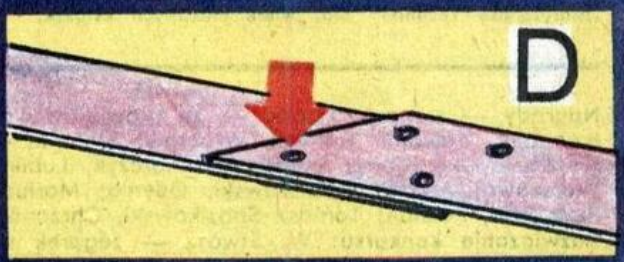
— urzędy pocztowe i doręczyciele od prenumeratorów indywidualnych, a także od instytucji i zakładów pracy — zamieszkałych lub zlokalizowanych w pozostałych miastach i na wsi.

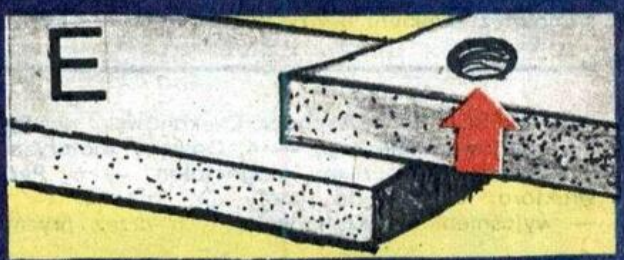
Prenumeratorzy indywidualni zamieszkali w miastach — siedzibach oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych na blankietach bankowych na konto miejscowego Przedsiębiorstwa Upowszechniania Prasy i Książki RSW.

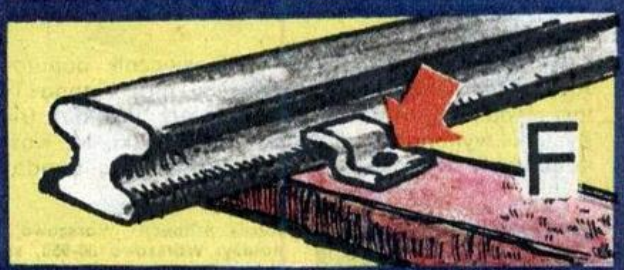
Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16. Cena egzemplarza: 25 zł. Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, zam. 3536/83 — Z-8

KONKURS









Dopasujcie widoczne tu śruby i wkręty do sytuacji przedstawionych na rysunkach.

Wszyscy, którzy podadzą właściwe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu nagród. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego, lutowego numeru w kioskach „Ruchu" Kupon konkursowy, wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie wezmą udziału w losowaniu. Adresować należy: 00-950 Warszawa, skrytka pocztowa 1004, koniecznie z dopiskiem: konkurs.